

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-206936

(43)Date of publication of application : 26.07.2002

(51)Int.Cl. G01C 21/00
G08G 1/09
G08G 1/0969
G08G 1/137
G09B 29/00

(21)Application number : 2001-001670

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 09.01.2001

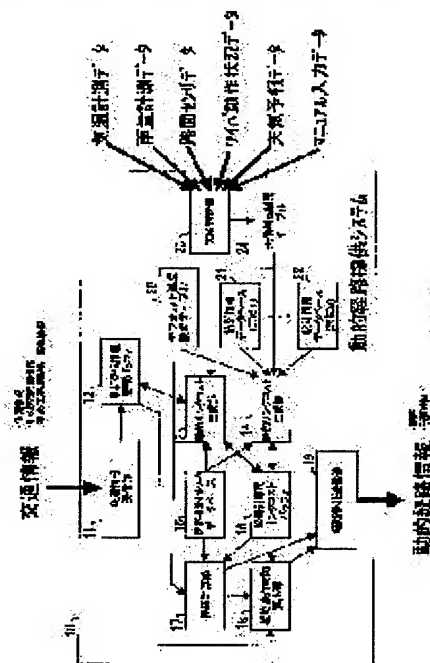
(72)Inventor : ADACHI SHINYA

(54) METHOD OF CALCULATING ROUTE, AND DEVICE FOR EXECUTING THE METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a route information providing device capable of calculating exactly a recommended route to be exhibited, even in significant meteorology.

SOLUTION: This device is provided with a receiving means 11 for traffic information, a weather determination means 23 for determining meteorological classification in every link based on a reception data of meteorological information, tables 20, 21, 22 described with data for calculating a value of a link cost in every meteorological classification, a dynamic link cost generating means 13 for generating a dynamic link cost based on the received traffic information, a static link cost generating means 14 for generating a static link cost based on the meteorological classification and the data on the tables, and a route calculating means 17 for calculating the recommended route using the respective link costs generated by the dynamic link cost generating means and the static link cost generating means. The recommended route is exactly calculated irrespective of weathers, since the recommended route is calculated using the link costs in response to the weather.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-206936
(P2002-206936A)

(43) 公開日 平成14年7月26日 (2002.7.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
G 0 1 C 21/00		G 0 1 C 21/00	G 2 C 0 3 2
G 0 8 G 1/09		G 0 8 G 1/09	F 2 F 0 2 9
1/0969		1/0969	5 H 1 8 0
1/137		1/137	
G 0 9 B 29/00		G 0 9 B 29/00	A

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-1670(P2001-1670)

(22) 出願日 平成13年1月9日 (2001.1.9)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 足立 晋哉

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

(74) 代理人 100099254

弁理士 役 昌明 (外3名)

Fターム(参考) 20032 HB11 HB23 HB24 HC08 HC21
HC27 HD16 HD23

2F029 AA02 AB05 AB13 AC06 AC13
AC20 AD01

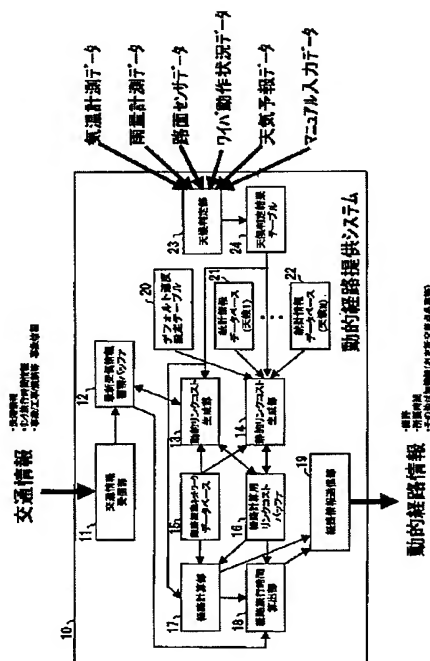
5H180 AA01 BB04 CC12 EE02 EE12
EE15 FF12 FF13 FF22 FF27

(54) 【発明の名称】 経路計算方法及びそれを実施する装置

(57) 【要約】

【課題】 悪天候であっても、推奨経路を的確に算出して提示できる経路情報提供装置を提供する。

【解決手段】 交通情報を受信する受信手段11と、気象情報の受信データからリンク毎の天候種別を判定する天候判定手段23と、天候種別毎のリンクコストの値を算出するためのデータが記述されたテーブル20、21、22と、受信交通情報から動的リンクコストを生成する動的リンクコスト生成手段13と、天候種別とテーブルのデータとから静的リンクコストを生成する静的リンクコスト生成手段14と、動的リンクコスト生成手段及び静的リンクコスト生成手段が生成した各リンクコストを用いて推奨経路を算出する経路計算手段17とを設ける。天候に応じたリンクコストを用いて推奨経路を計算するため、天候に左右されずに、的確な推奨経路を算出することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 各リンクのリンクコストを設定し、前記リンクコストに基づいて経路を算出する経路計算方法において、

テーブルに天候種別毎のリンクコストを取得するための基礎データを記述し、前記テーブルの基礎データから、天候種別に応じたリンクコストの値を求め、前記値を経路の算出に用いることを特徴とする経路計算方法。

【請求項2】 前記天候種別の情報を、天気予報情報、気象計測データ、路面センサデータ、ワイパ動作状況データの少なくとも1つに基づいて取得することを特徴とする請求項1に記載の経路計算方法。

【請求項3】 前記天候種別として、晴天、曇り、大雨、小雨、降雪、霧の中の少なくとも2つの種別を含むことを特徴とする請求項1に記載の経路計算方法。

【請求項4】 前記テーブルに、前記基礎データとして、道路種別、天候種別、日種及び時間帯に区分した想定速度を記述し、前記想定速度から天候種別に応じた前記リンクコストの値を算出することを特徴とする請求項1に記載の経路計算方法。

【請求項5】 前記テーブルに、前記基礎データとして、過去のデータから統計的に求めた、天候種別、日種及び時間帯別の各リンクのリンクコスト平均値を記述し、前記リンクコスト平均値を天候種別に応じた前記リンクコストの値として用いることを特徴とする請求項1に記載の経路計算方法。

【請求項6】 前記経路の算出に用いる右左折コスト及び渋滞コストの値を前記天候種別に応じて変えることを特徴とする請求項1に記載の経路計算方法。

【請求項7】 予測された天候種別に基づいて、前記テーブルの基礎データから前記天候種別に応じたリンクコストの値を求め、前記値を用いて未来時点の経路を算出することを特徴とする請求項1に記載の経路計算方法。

【請求項8】 各リンクのリンクコストに基づいて経路を算出し、算出した経路の情報を提供する経路情報提供装置において、

渋滞情報、リンク旅行時間情報、及び事故、工事、規制等の事象情報を含む交通情報を受信する受信手段と、気象情報の受信データからリンク毎またはエリア毎の天候種別を判定する天候判定手段と、

天候種別毎のリンクコストの値を算出するためのデータが記述されたテーブルと、

前記受信手段が受信した交通情報から動的リンクコストを生成する動的リンクコスト生成手段と、

前記天候判定手段が判定した天候種別と前記テーブルのデータとを用いて静的リンクコストを生成する静的リンクコスト生成手段と、

前記動的リンクコスト生成手段及び静的リンクコスト生成手段が生成した各リンクコストを用いて経路を算出する経路計算手段とを備えることを特徴とする経路情報提

供装置。

【請求項9】 前記テーブルに、道路種別、天候種別、日種及び時間帯に区分して想定速度が記述されていることを特徴とする請求項8に記載の経路情報提供装置。

【請求項10】 前記テーブルに、過去のデータから統計的に算出された、天候種別、日種及び時間帯別の各リンクのリンクコスト平均値が記述されていることを特徴とする請求項8に記載の経路情報提供装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カーナビゲーション等において、車両の進むべき推奨経路を計算する方法と、その計算方法で求めた推奨経路を提示する装置に関し、特に、天候の状態を考慮して推奨経路を算出し、提示できるようにしたものである。

【0002】

【従来の技術】従来、道路交通情報通信システム（VICS）では、FM多重放送や電波ビーコン、光ビーコンを通じて、渋滞情報、区間旅行時間、事故／工事／規制等の事象情報を走行車両に情報提供している。車両に搭載されたVICS対応のナビゲーション装置は、交通情報を受信し、それを活用して、より早く目的地に到達できる経路を自動探索する機能を備えている。

【0003】また、民間運営の幾つかのカーナビメディア（自動車向け情報提供サービス）では、交通情報等を基に、現在時点において目的地に最も短時間で到達できる経路を車両に提供する動的経路情報サービスを実施している。

【0004】推奨経路は、各道路に設定したリンクコストを用いて算出される。道路網には、交差点などのノードにノード番号が、また、ノード間の道路を表すリンクにリンク番号が定義されており、各リンクには、そのリンクを通過するための所要時間（旅行時間）に相当するリンクコストが設定されている。

【0005】図10は、道路網を模式的に示している。各リンクには、過去の統計情報や観測情報に基づいて静的リンクコストが設定されている。図9は、あるリンクの静的リンクコストを求めるためのリンクコストテーブルを例示しており、交通量が変動する日種や時間帯に分けて、過去の統計情報から各リンクコストが規定されている。また、車両感知器が設置されているリンク23、25、56及び58では、車両感知器の計測結果に基づいて現在の交通状態に対応する動的リンクコストが算出される。

【0006】現在時点において、ノード1からノード9に至る推奨経路を求める場合は、車両感知器が設置されていないリンクでは、リンクコストテーブルから現在日時に対応する静的リンクコストを求め、また、車両感知器が設置されているリンクでは動的リンクコストを求め、それらのリンクコストの加算値が最小となる経路を

算出する。

【0007】なお、リンクコストの設定には、交通政策的観点も加味され、例えば、生活道路への車両の進入を抑制し、できるだけ国道などの幹線道路に誘導するように、生活道路のリンクコストは高めに、また、幹線道路のリンクコストは低めに設定される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、交通状況は天候によってかなり変化し、雨や雪が降ると車両走行速度が低下して、リンクを通過するための所要時間が長くなるが、従来は天候を考慮した静的リンクコストの設定が行われていない。一方、動的リンクコストは、実際の交通状況を反映して、雨や雪の日にはリンクコストが増加する。

【0009】その結果、推奨経路を算出した場合に、車両感知器が設置された幹線道路をできるだけ避けて、静的リンクコストが設定されているリンクを経由するルートが選択されると言う問題が発生する。

【0010】本発明は、こうした従来の問題点を解決するものであり、悪天候の場合であっても、推奨経路を的確に算出することができる経路計算方法を提供し、また、その経路計算方法に基づいて推奨経路を提示することができる装置を提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明では、各リンクのリンクコストを設定し、前記リンクコストに基づいて推奨経路を算出する経路計算方法において、テーブルに天候種別毎のリンクコストを取得するための基礎データを記述し、前記テーブルの基礎データから、天候種別に応じたリンクコストの値を求め、前記値を推奨経路の算出に用いるようにしている。

【0012】また、各リンクのリンクコストに基づいて推奨経路を算出し、算出した推奨経路の情報を提供する経路情報提供装置において、渋滞情報、リンク旅行時間情報、及び事故、工事、規制等の事象情報を含む交通情報を受信する受信手段と、気象情報の受信データからリンク毎またはエリア毎の天候種別を判定する天候判定手段と、天候種別毎のリンクコストの値を算出するためのデータが記述されたテーブルと、受信手段が受信した交通情報から動的リンクコストを生成する動的リンクコスト生成手段と、天候判定手段が判定した天候種別と前記テーブルのデータとを用いて静的リンクコストを生成する静的リンクコスト生成手段と、動的リンクコスト生成手段及び静的リンクコスト生成手段が生成した各リンクコストを用いて推奨経路を算出する経路計算手段とを設けている。

【0013】そのため、天候に応じたリンクコストを用いて推奨経路を算出することにより、天候に左右されずに、的確な推奨経路を算出することができ、正確な経路情報を提示することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態における経路情報提供装置を図1に示している。この装置10は、VICS等から渋滞情報、リンク旅行時間情報、事故／工事／規制等の事象情報を含む交通情報を受信し、また、気温計測データなど天候を判定するデータを受信して、天候を考慮した経路情報を提供する。

【0015】この装置10は、交通情報を受信する交通情報受信部11と、最新の受信情報を蓄積する最新受信情報蓄積バッファ12と、受信した交通情報から動的リンクコストを生成する動的リンクコスト生成部13と、天候に応じた車両の想定速度のデータを有するデフォルト速度設定テーブル20と、過去数年分のリンクコストの情報が天候別に蓄積された統計情報データベース21～22と、天候を判定する天候判定部23と、天候判定部23の判定結果に基づいて各リンクやエリア毎の天候が経過時間別に区分して記述される天候判定結果テーブル24と、デフォルト速度設定テーブル20や統計情報データベース21～22の情報をを用いて天候に応じたリンクコストを生成する静的リンクコスト生成部14と、動的リンクコスト生成部13や静的リンクコスト生成部14で生成されたリンクコストを蓄積する経路計算用リンクコストバッファ16と、道路網のデータが蓄積された経路探索ネットワークデータベース15と、経路計算用リンクコストバッファ16に蓄積されたリンクコストを用いて推奨経路を算出する経路計算部17と、経路計算部17が求めた経路の旅行時間を算出する経路旅行時間算出部18と、経路計算部17が算出した推奨経路の情報や経路旅行時間算出部18が算出した旅行時間の情報などを送信する経路情報送信部19とを備えている。

【0016】天候判定部23は、各地の気温や雨量の計測データ、各道路の路面反射率（雨で路面が濡れると反射率が増加する）や路面の乾き／濡れを検出する路面センサのデータ、各道路を走行する車両のワイパーが動作しているかどうかを示すデータなどを取得し、あるいは、市販されている天気予報データ（例えば、500mメッシュ単位で区分した各地域の3時間後、6時間後、12時間後の天気予報データ）を取得して、各リンクまたは各エリアの天候を判定し、天候判定結果テーブル24に記述する。なお、天気予報のデータをマニュアルで入力しても良い。

【0017】天候判定部23で判定する天候は、晴れ、曇り、小雨、大雨、降雪、霧などである。

【0018】図2は、各リンクの現在、5分後、…、N時間先の天候種別が記述された天候判定結果テーブル24の一例を示し、図3は、同様の天候種別がエリア単位で記述された天候判定結果テーブル24の一例を示している。

【0019】また、図4は、デフォルト速度設定テーブル20の一例を示している。このテーブルには、それぞれの天候における道路種別ごとの車両の想定速度データ

が、日種と時間帯とに分けて記述されている。

【0020】また、図5は、統計情報データベース21～22に蓄積された統計情報の一例を示している。このデータベースには、各リンクの数年分に渡るリンクコストのデータを統計的に処理した結果が示されており、この間のリンクコストの平均値と、リンクコストのばらつきを示す標準偏差とが、天候種別、日種及び時間帯に分けて記述されている。天候種別は、晴、曇、小雨、大雨、雪、霧などである。

【0021】この装置の動作について、図6のフロー図を用いて説明する。

ステップ1：交通情報受信部11は、渋滞情報、リンク旅行時間情報、事故／工事／規制等の事象情報を含む交通情報を受信し、受信した交通情報が最新受信情報蓄積バッファ12に蓄積される。

ステップ2：天候判定部23は、各地の天候を判定するための各種データを受信し、

ステップ3：リンク単位（図2）またはエリア単位（図3）の天候判定結果テーブル24を作成する。

ステップ4：動的リンクコスト生成部13及び静的リンクコスト生成部14は、天候の変化等に伴って、経過時間に応じて推移する各リンクのリンクコストを算出する。

【0022】このリンクコストの生成手順を図7に示している。

ステップ10：静的リンクコスト生成部14は、天候判定結果テーブル24から、各リンクの現在、5分後、…、N時間後の天候種別データを取得する。なお、天候判定結果テーブル24がエリア単位の場合は、経路探索ネットワークデータベース15から各リンクとエリアとの関係を求め、それを基に各リンクの経過時間に応じて推移する天候種別データを取得する。

ステップ11：次いで、デフォルト速度設定テーブル20（図4）から、天候種別、道路種別、日種及び時間帯が一致する想定速度を選択し、この想定速度と、経路探索ネットワークデータベース15から得たリンクの距離とから当該リンクのリンクコストを算出し、経路計算用リンクコストバッファ16に書き込む。図8は、経路計算用リンクコストバッファ16に書き込まれた各リンクの経過時間に応じて推移するリンクコストを示している。

ステップ12：また、静的リンクコスト生成部14は、統計情報データベース21～22から、該当する天候種別の統計情報を用いて、各リンクの対応する日種及び時間帯のリンクコスト平均値を読み出し、これを経路計算用リンクコストバッファ16に上書きする。

ステップ13：動的リンクコスト生成部13は、最新受信情報蓄積バッファ12に蓄積された交通情報からリンク旅行時間情報を読み出し、この旅行時間情報をリンクコストに変換し、経路計算用リンクコストバッファ15の該当するリンクの現在のリンクコストとして上書きする。また、この交通情報から、渋滞情報、及び事故／工事／規

制等の事象情報を読み出し、これらのペナルティ項目を、天候を考慮してリンクコストに変換し、経路計算用リンクコストバッファ16の該当するリンクの近未来のリンクコストとして上書きする。

【0023】この場合、現実のデータ整備状況を見ると、デフォルト速度設定テーブル20のデータを利用してリンクコストを設定する必要がある領域が最も広く、統計情報データベース21～22のデータを利用してリンクコストの設定が可能な領域がそれに続き、交通情報から提供される計測データに基づいてリンクコストを設定できる範囲は未だ狭い。しかし、この手順のように、各ステップでの上書きを重ねることにより、天候の変化に依存し、経過時間に応じて推移する各リンクのリンクコストを、より正確に、且つ、漏れなく設定することが可能となる。

【0024】経路探索用リンクコストの生成が終了すると、

ステップ5：経路計算部17は、経路計算用リンクコストバッファ16に格納されたリンクコストを用いて、経路探索ネットワークデータベース15に格納された道路網の中から、このリンクコストの加算値が最小となる経路を探索する。このとき、経路計算部17は、右左折コストとして、天候に応じた右左折コストを使用して経路を算出する。右左折コストは、車両が右折及び左折に要する時間をコスト化したものであり、悪天候の場合に、この右左折コストは増加する。

【0025】ステップ6：経路旅行時間算出部18は、経路計算部17が探索した経路に沿う旅行時間を、受信情報に含まれるリンク旅行時間情報を用いて算出する。

ステップ7：経路情報送信部19は、経路計算部17によって算出された経路情報、及び、経路旅行時間算出部18によって算出された所要時間の情報を、その他の付加情報とともに、動的経路情報として送信する。

【0026】このように、この経路情報提供装置では、リンクコストや右左折コスト、渋滞に伴うコストなどに天候を考慮した値を設定しているため、どのような天候の下でも、推奨経路を正確に求めることができる。また、天候の変化に依存し、経過時間に応じて推移する各リンクのリンクコストを設定しているため、未来時点の推奨経路を予測して提供することもできる。

【0027】本発明の経路情報提供装置は、カーナビゲーション装置や、センター型の自動車向け情報提供サービスを行う装置などに適用できる。

【0028】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の経路計算方法、及び、その方法で求めた経路情報を提示する経路情報提供装置では、天候に左右されずに、的確な推奨経路を算出することができ、正確な経路情報を提示することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態における経路情報提供装置の構成を示すブロック図、

【図2】実施形態の天候判定結果テーブルに格納されたリンク単位の詳細構成を示す図、

【図3】実施形態の天候判定結果テーブルに格納されたエリア単位の詳細構成を示す図、

【図4】実施形態のデフォルト速度設定テーブルに格納されたデータ構成を示す図、

【図5】実施形態の天候別統計情報データベースのデータ構成を示す図、

【図6】実施形態の経路情報提供装置の動作を示すフロー図、

【図7】実施形態の経路情報提供装置のリスクコスト生成手順を示すフロー図、

【図8】実施形態の経路情報提供装置のリスクコストバッファに格納されたデータを示す図、

【図9】静的リンクコストのテーブルを示す図、

*

*【図10】道路網を模式的に示す説明図である。

【符号の説明】

- 10 経路情報提供装置
- 11 交通情報受信部
- 12 最新受信情報蓄積バッファ
- 13 動的リンクコスト生成部
- 14 静的リンクコスト生成部
- 15 経路探索ネットワークデータベース
- 16 経路計算用リンクコストバッファ
- 17 経路計算部
- 18 経路旅行時間算出部
- 19 経路情報送信部
- 20 デフォルト速度設定テーブル
- 21~22 統計情報データベース
- 23 天候判定部
- 24 天候判定結果テーブル

【図2】

天候判定結果テーブルの例1(リンク単位)

現在	リンク番号=1	天候種別=晴
	リンク番号=2	天候種別=曇
	{	
5分後	リンク番号=N	天候種別=雨
	リンク番号=1	天候種別=曇
	リンク番号=2	天候種別=曇
N時間先	{	
	リンク番号=N	天候種別=雨
	リンク番号=1	天候種別=雨
	リンク番号=2	天候種別=雨
	{	
	リンク番号=N	天候種別=曇

【図3】

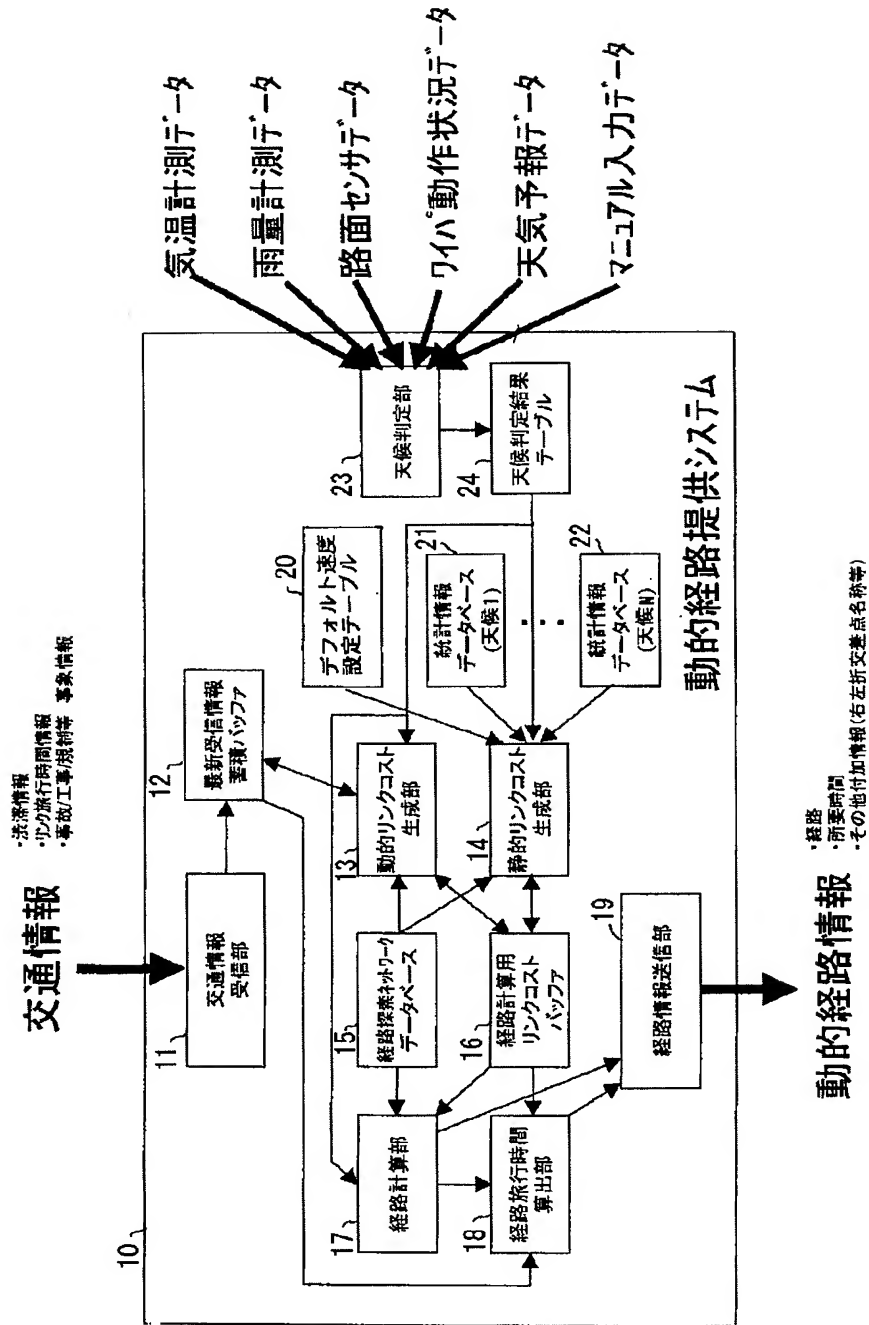
天候判定結果テーブルの例2(エリア単位)

現在	エリア1	天候種別=晴
	エリア2	天候種別=曇
	{	
5分後	エリアM	天候種別=雨
	エリア1	天候種別=曇
	エリア2	天候種別=曇
N時間先	{	
	エリアM	天候種別=雨
	エリア1	天候種別=雨
	エリア2	天候種別=雨
	{	
	エリアM	天候種別=曇

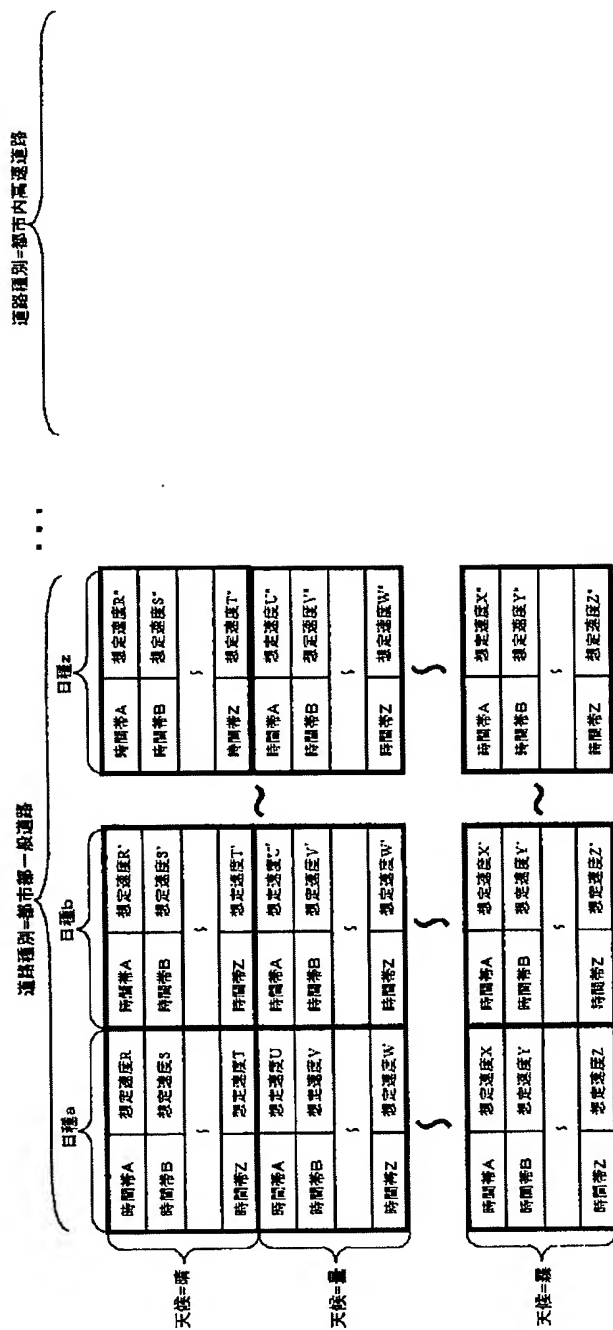
【図9】

		日 種		
		平日	土曜	日・祝日
時 間 帯	朝オフピーク 6時以前	30	20	10
	朝ピーク 6~9時	15	30	30
	昼オフピーク 10~14時	30	15	15

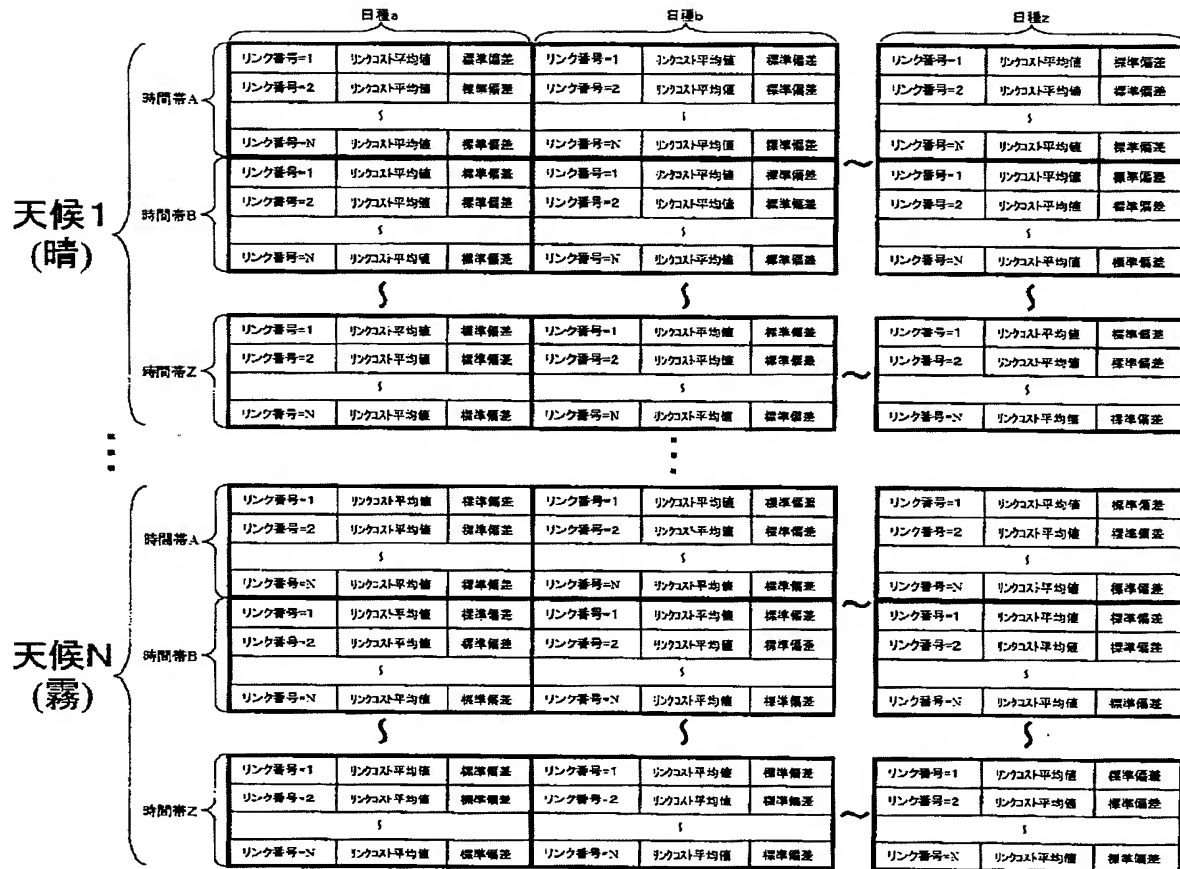
【図1】



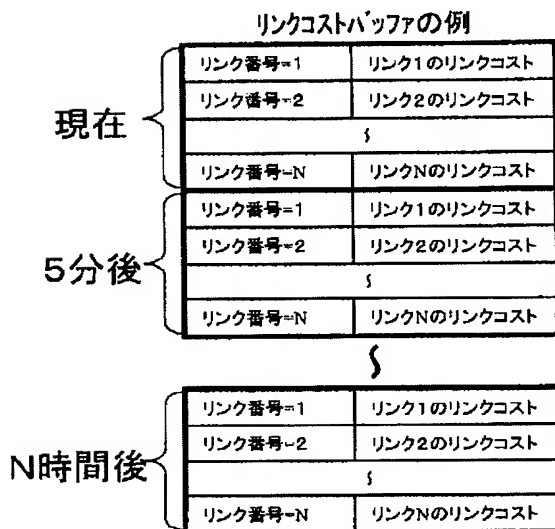
【図4】



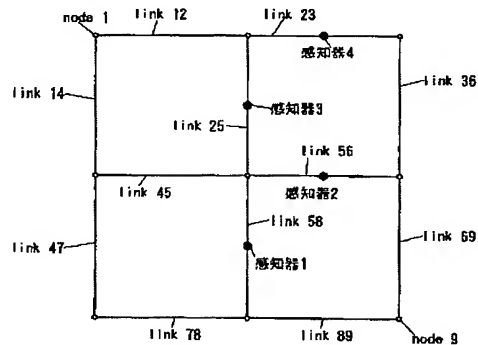
【図5】



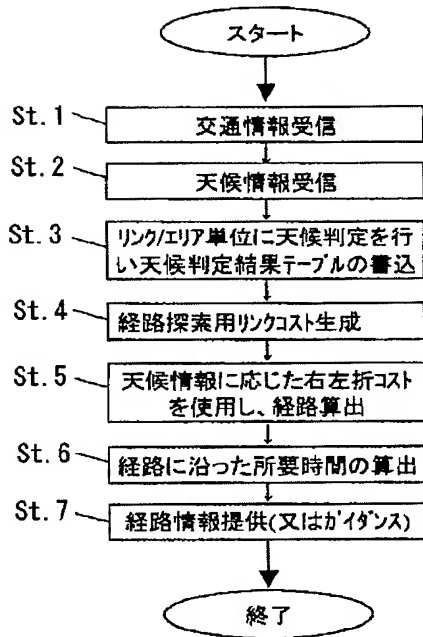
【図8】



【図10】



【図6】



【図7】

